



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1806-9207

Dezembro/2009

versão

ON LINE

# ***Sistemas de Produção 15***

## **Borbulhas de Citros**

### **Editores**

Roberto Pedroso de Oliveira  
Bernardo Ueno  
Walkyria Bueno Scivittaro  
João Carlos Medeiros Madail  
Rogério de Sá Borges  
Elbio Treicha Cardoso  
Paulo Vitor Dutra de Souza  
Paulo Sérgio Gomes da Rocha

Pelotas, RS  
2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Clima Temperado**

Endereço: BR 392 km 78  
Caixa Postal 403 - Pelotas, RS  
Fone: (53) 3275 8199  
Fax: (53) 3275-8219 / 3275-8221  
Home page: [www.cpact.embrapa.br](http://www.cpact.embrapa.br)  
E-mail: [sac@cpact.embrapa.br](mailto:sac@cpact.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Walkyria Bueno Scivittaro  
Secretária-Executiva: Joseane M. Lopes Garcia  
**Membros:** Cláudio Alberto Souza da Silva, Lúgia Margareth Cantarelli Pegoraro, Isabel Helena Vernetti Azambuja, Claudio José da Silva Freire, Luís Antônio Suita de Castro, Sadi Macedo Sapper, Regina das Graças V. dos Santos  
**Suplentes:** Daniela Lopes Leite e Luís Eduardo Corrêa Antunes

Revisores de texto: Sadi Macedo Sapper/Ana Luiza Barragana Viegas  
Normalização bibliográfica: Regina das Graças Vasconcelos dos Santos  
Foto da capa: Roberto Pedroso de Oliveira  
Editoração eletrônica e arte da capa: Sérgio Ilmar Vergara dos Santos

**1ª edição**

1ª impressão 2009: 200 exemplares

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

---

Borbulhas de citros / Roberto Pedroso de Oliveira... [et al.].  
— Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009.  
41 p. — (Embrapa Clima Temperado. Sistema de produção,15).

ISSN 1676-7683

Citrus – Laranja – Limão – Pomelo – Tangerina – Mudas. I.  
OLIVEIRA, Roberto Pedroso de. II. Série.

CDD 634.3

---

## **Autores**

### **Roberto Pedroso de Oliveira**

Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador  
Embrapa Clima Temperado, bolsista CNPq  
BR 392 km 78. Cx. Postal 403  
CEP 96001-970 - Pelotas, RS  
E-mail: rpedroso@cpact.embrapa.br

### **Bernardo Ueno**

Eng. Agrôn., PhD, Pesquisador  
Embrapa Clima Temperado  
BR 392 km 78. Cx. Postal 403  
CEP 96001-970 - Pelotas, RS  
E-mail: berueno@cpact.embrapa.br

### **Walkyria Bueno Scivittaro**

Eng. Agrôn., Dr., Pesquisadora  
Embrapa Clima Temperado  
BR 392 km 78. Cx. Postal 403  
CEP 96001-970 - Pelotas, RS  
E-mail: wbscivit@cpact.embrapa.br

### **João Carlos Medeiros Madail**

Economista Rural, MSc., Pesquisador  
Embrapa Clima Temperado  
BR 392 km 78. Cx. Postal 403  
CEP 96001-970 - Pelotas, RS  
E-mail: madail@cpact.embrapa.br

**Rogério de Sá Borges**

Eng. Agrôn., MSc.,  
Embrapa Transferência de Tecnologia  
Escritório de Negócios de Londrina  
Londrina, RS,  
E-mail: [rborges@cnpso.embrapa.br](mailto:rborges@cnpso.embrapa.br)

**Elbio Treicha Cardoso**

Eng. Agrôn., Dr.,  
Embrapa Transferência de Tecnologia  
Gerente do Escritório de Negócios de  
Capão do Leão  
Capão do Leão, RS  
E-mail: [elbio.cardoso@embrapa.br](mailto:elbio.cardoso@embrapa.br)

**Paulo Vitor Dutra de Souza**

Eng. Agrôn., PhD, Professor  
Faculdade de Agronomia  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
bolsista CNPq  
Porto Alegre, RS  
E-mail: [pvdsouza@ufrgs.br](mailto:pvdsouza@ufrgs.br)

**Paulo Sérgio Gomes da Rocha**

Eng. Agrôn., Dr.,  
Bolsista Pós-doutorado do CNPq  
Pelotas, RS  
E-mail: [p.sergio.r@uol.com.br](mailto:p.sergio.r@uol.com.br)

## **Apresentação**

Os citros, ou seja, as laranjas, tangerinas, limões, limas ácidas, pomelos e seus híbridos encontram-se entre as frutas mais produzidas e consumidas no País, estando presentes na mesa de famílias de todas as classes sociais.

O Brasil é o maior produtor mundial, com uma população de mais de 250 milhões de plantas, a maior parte delas concentrada no Estado de São Paulo. No entanto, a citricultura é uma atividade economicamente importante também nos Estados de Minas Gerais, Bahia, Sergipe, Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina, dentre outros.

Várias doenças, como a Clorose Variegada dos Citros e o *Huanglongbing*, ameaçam a citricultura brasileira, sendo a produção de mudas certificadas em ambiente protegido, a partir de sementes e de borbulhas indexadas, uma das medidas de controle. Nos últimos dez anos, Embrapa Clima Temperado, Embrapa Transferência de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, entre outras instituições, vêm desenvolvendo pesquisas nessa área.

Esta publicação apresenta tecnologias para a produção de borbulhas certificadas de citros, aplicáveis aos setores público e privado, com o objetivo de proporcionar sustentabilidade e expansão da citricultura no País.

Waldyr Stumpf Junior  
Chefe-Geral  
Embrapa Clima Temperado

# Sumário

<b>1.Introdução.....</b>	<b>9</b>
<b>2. Requisitos para borbulheira .....</b>	<b>11</b>
2.1. Instalação .....	11
2.2. Estrutura .....	12
2.3. Controle de acesso .....	13
2.4. Treinamento de funcionários .....	14
<b>3. Etapas do sistema de produção.....</b>	<b>14</b>
3.1. Formação de porta-enxertos.....	15
3.1.1. Cultivares recomendadas para porta-enxerto.....	15
3.1.2. Recipientes para semeadura.....	16
3.1.3. Substratos para semeadura.....	19
3.1.4. Semeadura .....	20
3.1.5. Irrigação .....	22
3.1.6. Condução dos porta-enxertos.....	22
3.1.7. Transplantio.....	23
3.2. Formação de plantas borbulheiras.....	25
3.2.1. Enxertia.....	25
3.2.2. Cultivares copa recomendadas.....	25

3.2.3. Adubação.....	26
3.2.4. Irrigação.....	27
3.2.5. Condução do enxerto e das brotações.....	27
3.2.6. Controle de pragas e doenças.....	28
3.2.7. Sanidade das plantas.....	28
3.2.8. Padrão de qualidade das borbulhas.....	28
3.2.9. Armazenamento e transporte das borbulhas.....	29
3.2.10. Custo de produção das borbulhas.....	30
<b>4. Comentários Finais .....</b>	<b>30</b>
<b>5. Agradecimentos .....</b>	<b>31</b>
<b>6. Referências .....</b>	<b>31</b>
<b>7. Glossário .....</b>	<b>34</b>

# Borbulhas de Citros

---

Roberto Pedroso de Oliveira

Bernardo Ueno

Walkyria Bueno Scivittaro

João Carlos Medeiros Madail

Rogério de Sá Borges

Elbio Treicha Cardoso

Paulo Vitor Dutra de Souza

Paulo Sérgio Gomes da Rocha

## 1. Introdução

Os citros encontram-se entre as frutas mais produzidas e consumidas pelos brasileiros, sendo cultivados em praticamente todos os Estados, tanto em fundo de quintais como em grandes propriedades. O Brasil é o maior produtor mundial, com uma população estimada em 250 milhões de plantas, distribuídas em uma área de 940 mil hectares, onde são produzidas 20,5 milhões de toneladas de fruta por ano. A cultura ocupa mais de 500 mil trabalhadores de forma direta e movimenta três bilhões de dólares por ano no País. Cerca de 90% da produção é obtida nos Estados de São Paulo, Bahia, Sergipe, Minas Gerais e Rio Grande do Sul, havendo expressiva concentração no primeiro, sendo, também, uma atividade importante nos outros Estados (CITROS, 2008; IBGE, 2009).

Inúmeras doenças afetam a citricultura, causadas por diferentes vírus, viróides, micoplasmas, bactérias, algas, fungos, etc, causando diferentes níveis de dano nas raízes, xilema, floema, folhas, ramos e/ou nos frutos, sendo disseminadas por insetos-vetores, água, ventos, ferramentas, mudas, restos de cultura e/ou pelo próprio homem (ROSSETTI et al., 1993).

A muda é um dos principais insumos do sistema de produção de citros, representando, no entanto, menos de 3% do custo de toda a vida útil do pomar (CORTE, 2007). Por isso, a importância do uso de mudas



certificadas, que são as que proporcionam maior garantia de identidade genética, isenção de patógenos e qualidade horticultural (OLIVEIRA et al., 2001).

A demanda por mudas cítricas no Brasil é próxima a 20 milhões de unidades anuais. Este negócio movimenta cerca de 100 milhões de reais, sendo a maior parte no Estado de São Paulo. No Rio Grande do Sul é da ordem de 5% do montante nacional.

Em função do surgimento da Clorose Variegada dos Citros (CVC) em 1987, causada pela bactéria *Xylella fastidiosa* Wells et al. e transmitida por várias espécies de cigarrinhas, houve a necessidade das mudas serem produzidas em ambiente protegido (AZEVEDO, 2003). Com a constatação do HLB (*Huanglongbing* - *Greening*) no Brasil, em 2004, causado pela bactéria *Candidatus Liberibacter* sp. e transmitido pelo inseto-vetor *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae), reforçou-se essa necessidade (FUNDECITRUS, 2009).

No início da presente década, por meio de um programa conduzido pelo Centro Apta Citros 'Sylvio Moreira' e pelo Escritório de Negócios de Campinas da Embrapa Transferência de Tecnologia junto a viveiristas do Estado de São Paulo, foi implantado um sistema pioneiro para a produção de mudas de citros em ambiente protegido, servindo de modelo para a citricultura mundial.

Os primeiros matrizeiro e borbulheira de citros constituídos em ambiente protegido foram instalados no Centro Apta Citros 'Sylvio Moreira', em Cordeirópolis-SP, que, atualmente, conta com uma área de 8.000 m<sup>2</sup> destinados a essa finalidade. Na mesma ocasião, em 2000, foi formada a primeira borbulheira de citros do Rio Grande do Sul sob condições de ambiente protegido, no município de Capela de Santana, com recursos do governo do Estado e administração da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO).

Ainda no Rio Grande do Sul, em 2002, com recursos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por meio de um programa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), foram instalados matrizeiros e borbulheiras de citros na Embrapa Clima Temperado, em Pelotas-RS, e na Estação Experimental da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); o primeiro, voltado a novas cultivares apirênicas, e o segundo a cultivares

tradicionalmente utilizadas no Estado. Desde então, outros Estados vêm seguindo o mesmo modelo.

Passados quase dez anos, já existem 600 viveiros destinados à produção de mudas cítricas sob condições de viveiro-telado no Brasil. Embora a maioria deles, mais de 500, localizem-se no Estado de São Paulo, também existem viveiros-telados em Minas Gerais, Bahia, Sergipe, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Goiás, além de outros Estados, totalizando uma área de ambiente protegido superior a 1,5 milhão de m<sup>2</sup>. Seguindo essa tendência, dentro de poucos anos, 100% das mudas cítricas serão produzidas em viveiros-telados. Segundo FACIO (2008), ainda devem existir cerca de 1.000 viveiros produzindo mudas a campo no Brasil.

Outros países, tradicionais produtores de citros, como a Espanha, seguiram o modelo brasileiro. Na Espanha foi mais fácil implementar a adequação do sistema de produção, pois apenas 35 viveiros produzem quase a totalidade das mudas requeridas no País, ou seja, 15 milhões de mudas por ano.

## 2. Requisitos para borbulheira

Toda borbulheira deve ser cadastrada no órgão de defesa agropecuária competente e no Registro Nacional de Sementes e Muda (RENASSEM), devendo possuir responsável técnico e plano anual de produção de borbulhas discriminado para cada cultivar. Também deve apresentar croqui das plantas borbulheiras, ser geoprocessada e passar pelas devidas vistorias e inspeções exigidas pela legislação, disponibilizando documentos relativos à comprovação de origem das sementes ou porta-enxertos e das borbulhas das cultivares copa. Periodicamente, deve ser submetida à inspeção pelo responsável pela fiscalização e por análises fitossanitárias específicas em laboratório oficial credenciado.

### 2.1. Instalação

A borbulheira deve ser instalada, preferencialmente, em local com exposição norte, a mais de 50 m de estradas públicas e o mais distante possível de plantas cítricas. A legislação vigente exige que as plantas borbulheiras estejam a uma distância mínima de 20 m de outras plantas cítricas e de pelo menos 1.200 m de plantas infectadas com cancro cítrico (*Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*).

A borbulheira deve ser construída em solo adequadamente nivelado, de maneira a não permitir a entrada de água de escoamento superficial. Quebra-ventos devem ser instalados na posição dos ventos predominantes, podendo-se utilizar, para tanto, espécies como grevêlea, casuarina, eucalipto ou *pinos*. O uso de quebra-ventos artificiais, como cercas constituídas de postes de eucaliptos e telas plásticas (clarite ou sombrite), também é eficiente, com a vantagem de que sua ação é imediata. No caso de quebra-ventos naturais, estes devem ser implantados com pelo menos dois anos de antecedência, pois somente protegerão a borbulheira dos ventos após três a quatro anos do plantio. É importante destacar que para cada metro de altura, o quebra-vento protege aproximadamente 10 m de comprimento (KOLLER, 1994).

A borbulheira deve ser de uso exclusivo para espécies cítricas. Preferencialmente, não devem ser produzidas mudas no mesmo ambiente protegido onde são produzidas as borbulhas. Também não se admite a ocorrência de plantas invasoras e de insetos vetores no interior da borbulheira, devendo-se fazer os tratos culturais e fitossanitários preventivos necessários.

## 2.2. Estrutura

As borbulhas devem ser produzidas obrigatoriamente em ambiente protegido contra insetos vetores de doenças, principalmente afídeos, psílídeos e cigarrinhas.

O ambiente protegido deve apresentar uma estrutura resistente a ventos fortes, para evitar a exposição das plantas durante o processo de produção, e uma mureta lateral de concreto, com altura mínima de 30 cm, para evitar a entrada de água das chuvas por respingos.

Normalmente, as borbulheiras têm sido construídas com estrutura de aço galvanizado e perfis de alumínio, revestidas lateralmente com tela branca e cobertura plástica com filme de polietileno transparente com 150 micra de espessura, tratados contra raios ultravioleta (Figura 1). Atualmente, tanto para a produção de borbulhas quanto de mudas de citros é obrigatório o uso de uma tela com malha com abertura de, no máximo, 0,87 x 0,30 mm, nas laterais da borbulheira. Quanto menor a abertura da malha maior a proteção contra insetos vetores, porém menor a ventilação, dificultando o controle da temperatura no interior do ambiente protegido. Tanto a cobertura plástica quanto a tela lateral não podem apresentar

furos e/ou frestas, exigindo revisão constante das mesmas.

Para as condições do Sul do Brasil, nos períodos mais quentes, ou seja, a partir da primavera até o final do verão, faz-se necessário o uso de telas de sombreamento. Recomenda-se o uso de sombrite com 50% de sombreamento, pois temperaturas acima de 35°C reduzem drasticamente a taxa fotossintética líquida e, conseqüentemente, o desenvolvimento das plantas.

As borbulheiras poderão apresentar cortinas plásticas móveis em sua porção lateral para conservação do calor nos períodos frios e sistemas de abertura de janelas nas porções superiores do telado e/ou de ventilação forçada para eliminação de ar quente nos períodos de temperaturas elevadas.

A altura do pé-direito e o formato do telado são determinantes no controle da temperatura interna do ambiente protegido. Obviamente, deve-se projetar e manejar a estrutura para que apresente temperaturas favoráveis ao desenvolvimento das plantas pelo maior período de tempo possível. A altura do pé-direito deve ser projetada de forma que os ponteiros das plantas borbulheiras estejam, no mínimo, a 1 m do teto. Recomenda-se uma altura mínima de 4 m sob as calhas.

As borbulheiras podem apresentar sistemas de aquecimento a gás ou a vapor de água, regulados manualmente ou por termostato. Diversos sistemas de aquecimento e de refrigeração estão disponíveis no mercado. A opção ou não pelo uso de um desses sistemas deve basear-se na análise da relação custo-benefício.

A borbulheira deve possuir antecâmara com dimensão mínima de 2 x 2 m, com duas portas dispostas perpendicularmente para dificultar a entrada de insetos. As portas devem permanecer abertas o menor tempo possível, devendo-se abrir a porta que dá acesso ao telado somente quando a externa estiver fechada. Para borbulheiras, é obrigatória a presença de pedilúvio e de lavatório na antecâmara. O pedilúvio deve conter solução com cobre e/ou amônia quaternária para desinfestação dos calçados.

### **2.3. Controle de acesso**

A borbulheira deve permanecer fechada, evitando-se a entrada de pessoas não ligadas ao sistema de produção. A propriedade também deve ser

cercada, para garantir o controle do acesso de pessoas e de veículos.

Antes de entrar na propriedade, os veículos devem ser limpos e pulverizados com solução bactericida composta por amônia quaternária na diluição de 1 L do produto comercial para 1000 L de água. O ideal é que toda a superfície dos veículos entre em contato com a solução desinfetante. Deve-se, sempre, respeitar o prazo de validade da amônia quaternária antes e após a diluição do produto em água. Segundo FEICHTENBERGER (1998), a solução bactericida deve ser substituída a cada 48 horas.

## **2.4. Treinamento de funcionários**

Os funcionários da borbulheira devem receber treinamento sobre todas as fases do processo de produção, com ênfase para aspectos relacionados à higiene, qualidade e eficiência do trabalho. Todos os funcionários devem conhecer os sintomas provocados pelas doenças, desequilíbrios fisiológicos, deficiências e toxidez de nutrientes. Catálogos com ilustrações dessas situações estão disponíveis no mercado para esse tipo de treinamento. Desta forma, as plantas borbulheiras devem ser constantemente inspecionadas.

Recomenda-se que os funcionários utilizem uniformes, que devem ser lavados diariamente. Antes de iniciar o trabalho, os funcionários devem trocar de roupa, inclusive de calçados, e lavar as mãos com sabonete. A pele humana pode ser desinfestada com produto químico a base de Digluconato de Clorohexidina, na diluição de 1 L do produto comercial para 200 L de água.

As ferramentas de trabalho devem ser desinfestadas com formalina a 2,5% antes e após o uso.

## **3. Etapas do sistema de produção**

A planta cítrica, assim como de muitas outras fruteiras, é composta pela combinação entre uma cultivar de porta-enxerto e uma cultivar copa, demandando cuidados específicos em relação à sua produção.

### 3.1. Formação de porta-enxertos

Em se tratando de plantas borbulheiras, os porta-enxertos devem ser produzidos no interior de ambiente protegido, a partir de material de propagação, normalmente sementes, oriundo de jardim clonal de planta básica ou de planta matriz. Estas devem apresentar características genéticas e sanitárias bem definidas, podendo ser cultivadas em condições de campo. No entanto, devem ser indexadas a cada cinco anos para viroses e declínio, e, anualmente, para CVC e HLB.

Dá-se preferência para a produção própria dos porta-enxertos, embora estes possam ser adquiridos de terceiros, com a necessidade de atestado de origem genética.

#### 3.1.1. Cultivares recomendadas para porta-enxerto

Porta-enxertos vigorosos, altamente resistentes a doenças e a condições ambientais desfavoráveis, devem ser preferidos. Os limoeiros 'Cravo' e 'Volkameriano' encontram-se entre os mais recomendados. No entanto, dependendo do tamanho da borbulheira, recomenda-se a diversificação com o citrumeleiro 'Swingle' e/ou com os citrangeiros 'Troyer', 'Carrizo' e 'FEPAGRO C37'. As principais características dos porta-enxertos encontram-se descritas nas Tabelas 1, 2 e 3. A incompatibilidade entre algumas cultivares copa e porta-enxerto também deve ser considerada.

**Tabela 1.** Principais características hortícolas de alguns porta-enxertos de citros.

Porta-enxerto	Vigor no viveiro	Porte das plantas	Longevidade
Citrangeiro 'Carrizo'	Médio	Grande	Média
Citrangeiro 'Troyer'	Médio	Grande	Média
Citrumeleiro 'FEPAGRO C37'	Médio	Grande	Grande
Citrumeleiro 'Swingle'	Médio	Grande	Grande
Laranjeira 'Azeda'	Grande	Grande	Grande
Laranjeira 'Caipira'	Médio	Grande	Grande
Limoeiro 'Cravo'	Grande	Médio	Grande
Limoeiro 'Rugoso'	Grande	Grande	Pequena
Limoeiro 'Volkameriano'	Grande	Médio	Grande
Tangerineira 'Cleópatra'	Médio	Grande	Média
Tangerineira 'Sunki'	Médio	Grande	Média
Trifoliata	Pequeno	Pequeno	Grande

Adaptado de OLIVEIRA et al. (2008).

### 3.1.2. Recipientes para semeadura

Recomenda-se a produção dos porta-enxertos em tubetes plásticos de 50 cm<sup>3</sup>, em forma cônica, com quatro a seis estrias longitudinais, em função da facilidade de manipulação, boa circulação de ar entre as plântulas e possibilidade de obtenção de lotes homogêneos. Nesse tipo de recipiente, as raízes crescem em direção ao orifício basal, havendo a morte do meristema da raiz pivotante com consequente emissão de raízes secundárias. Os tubetes plásticos apresentam a vantagem de ocuparem pouco espaço viabilizando um melhor controle das condições ambientais e fitossanitárias (média de 500 tubetes plásticos por m<sup>2</sup>), proporcionam economia de insumos, como substrato, água, fertilizantes, e alto índice de pegamento.

Os tubetes devem ser dispostos em bandejas plásticas ou metálicas perfuradas, que devem ser mantidas suspensas sobre telas metálicas galvanizadas (Figura 2).

Bandejas alveoladas de isopor contendo 72 células de 120 cm<sup>3</sup> também são indicadas para a produção de porta-enxertos de citros (TEIXEIRA, 2008).

Após o uso, os tubetes e as bandejas devem ser desinfestados via tratamento térmico ou com produtos químicos, como hipoclorito de sódio a 1% (FEICHTENBERGER, 1998).

**Tabela 2.** Principais características de alguns porta-enxertos de citros quanto à resistência a doenças e similares.

Porta-enxerto	Tristeza	Exocorte	Xiloporoze	Gomose	Verrugose	Morte súbita	Declínio	<i>T. semipenetrans</i>
Citrangieiro 'Carizzo'	Tolerante	Suscetível	Tolerante	Média	Resistente	- <sup>1</sup>	Suscetível	Resistente
Citrangieiro 'Troyer'	Tolerante	Suscetível	Tolerante	Média	Resistente	-	Suscetível	Resistente
Citrumeleiro 'Swingle'	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Alta	Resistente	Tolerante	Tolerante	Resistente
Laranjeira 'Azeda'	Suscetível	Tolerante	Tolerante	Alta	Suscetível	-	Tolerante	Suscetível
Laranjeira 'Caipira'	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Baixa	Média	-	Tolerante	Suscetível
Limoeiro 'Cravo'	Tolerante	Suscetível	Suscetível	Média	Suscetível	Suscetível	Suscetível	Suscetível
Limoeiro 'Rugoso'	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Baixa	-	-	Suscetível	Suscetível
Limoeiro 'Volcaneriano'	Tolerante	Tolerante	Suscetível	Média	Suscetível	Suscetível	Suscetível	Suscetível
Tangerineira 'Cleopatra'	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Média	Média	Tolerante	Tolerante	Suscetível
Tangerineira 'Sunki'	Tolerante	Suscetível	Tolerante	Média	Média	Tolerante	Tolerante	Suscetível
Trifoliata	Tolerante	Suscetível	Tolerante	Alta	Resistente	Tolerante	Suscetível	Resistente

Fonte: OLIVEIRA et al. (2008).

<sup>1</sup>Dado não disponível.



**Tabela 3.** Principais características de alguns porta-enxertos de citros quanto às adversidades climáticas, aptidão para solos e compatibilidade com cultivares copa.

Porta-enxerto	Tolerância à geada	Tolerância à seca	Tolerância ao encharcamento	Aptidão para solo	Indicação para copas
Citrangeiro 'Carrizo'	Alta	Baixa	Baixa	Argiloso	Citros, menos 'Pêra', 'Murcote' e 'Siciliano'
Citrangeiro 'Troyer'	Alta	Baixa	Baixa	Argiloso	Citros, menos 'Pêra', 'Murcote' e 'Siciliano'
Citrumelo 'Swingle'	Alta	Média	Média	Arenoso e argiloso	Citros, menos 'Pêra', 'Murcote' e 'Siciliano'
Laranja 'Azeda'	Média	Grande	Média	Arenoso e argiloso	Linhões
Laranja 'Caipira'	Média	Baixa	Baixa	Arenoso e argiloso	Citros
Limoeiro 'Cravo'	Baixa	Grande	Baixa	Arenoso e argiloso	Citros
Limoeiro 'Rugoso'	Baixa	Grande	Baixa	Arenoso e argiloso	Citros, menos 'Pêra'
Limoeiro 'Volkameriano'	Média	Grande	Média	Arenoso e argiloso	Citros, menos 'Pêra'
Tangerineira 'Cleópatra'	Média	Média	Baixa	Argiloso	Citros
Tangerineira 'Sunki'	Média	Média	Baixa	Argiloso	Citros
Trifoliata	Alta	Média	Alta	Úmido	Citros, menos 'Pêra', 'Murcote' e 'Siciliano'

Fonte: OLIVEIRA et al. (2008).

<sup>1</sup>Dado não disponível.

### 3.1.3. Substratos para semeadura

A correta escolha do substrato é fundamental, pois influencia diretamente o desenvolvimento vegetativo das plantas cítricas (FOCHESATO et al., 2007).

O substrato deve apresentar propriedades físicas, químicas e biológicas adequadas para o desenvolvimento das plantas, sendo as físicas determinantes por serem de difícil correção. O substrato deve ser leve para facilitar o manuseio e o transporte, apresentar boa porosidade, drenagem e capacidade de retenção de água, ser suficientemente consistente para fixar as plantas, isento de patógenos de solo, não conter sementes ou propágulos de plantas daninhas, não conter componentes de fácil decomposição, possuir composição uniforme para facilitar o manejo das plantas e apresentar um custo compatível com a atividade (OLIVEIRA et al., 2001).

Segundo as normas e padrões da Secretaria da Agricultura e Abastecimento (CESM, 1998), o substrato deve estar isento dos fungos *Armillaria* sp., *Phytophthora* spp., *Rhizoctonia solani*, *Rosellinea* sp. e *Sclerotinia* sp. e dos nematodos *Meloidogyne* spp., *Pratylenchus* spp. e *Tylenchulus semipenetrans*. As análises devem ser realizadas em laboratório da Rede Nacional de Laboratórios Agropecuários do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária. Estes patógenos podem ser eliminados por meio de termoterapia, que consiste em manter o substrato a uma temperatura de 60°C por 30 minutos.

Conhecendo as propriedades de um substrato ideal, o viveirista pode optar pela produção própria de borbulhas ou por sua aquisição junto a empresas especializadas, analisando sempre a qualidade, o custo e a facilidade de obtenção.

Diante dos fatores citados, recomendam-se substratos comerciais constituídos de casca de pinos, palha de arroz, serragem, bagacilho de cana, vermiculita, perlita, argila expandida, húmus ou turfa (OLIVEIRA e SCIVITTARO, 2003).

Para a produção de borbulhas, cada substrato exige um manejo diferente quanto à irrigação, nutrição, etc, em função de suas propriedades específicas. Por isso, é muito importante trabalhar com um mesmo substrato, o qual, obrigatoriamente, tem que apresentar lotes uniformes.

Antes da distribuição nos recipientes, recomenda-se que seja realizada a análise de fertilidade do substrato, seguida de correção química. Esta é essencial para otimizar o desenvolvimento das plantas. Nessa fase, normalmente é necessário acrescentar nitrogênio, fósforo e cálcio ao substrato. O fósforo deve ser adicionado antes da semeadura, enquanto que os demais nutrientes podem ser aplicados em cobertura, por meio de formulações de liberação lenta, ou semanalmente, via fertirrigação.

A salinização do substrato é um dos problemas mais frequentes no cultivo de plantas em recipientes. Por isso, deve-se tomar bastante cuidado com a aplicação de fertilizantes em excesso. A toxidez por sais provoca necrose de folhas, desidratação, redução do crescimento, e, até mesmo, a morte de plantas (JOAQUIM, 1997). A correção do nível de sais pode ser feita lixiviando-os por meio de irrigação em excesso.

Recomenda-se que, previamente, sejam realizadas análises físicas e químicas dos substratos a serem utilizados. O Rio Grande do Sul possui laboratórios aptos para realizar essas análises, tais como os Laboratórios de Análises de Substratos para Plantas do Departamento de Horticultura e Silvicultura da Faculdade de Agronomia da UFRGS, o da FEPAGRO e o da Embrapa Clima Temperado.

#### **3.1.4. Semeadura**

As características mais importantes das sementes dos principais porta-enxertos de citros utilizados na citricultura brasileira são descritas na Tabela 4.

**Tabela 4.** Características das sementes de porta-enxertos recomendados para citros no Brasil.

Porta-enxerto	Época maturação dos frutos no RS	Número sementes por fruto	Número sementes / kg	Poliembrionia (%)
Citrangêiro 'Carrizo'	Março-maio	15,0	- <sup>1</sup>	68,0
Citrangêiro 'Troyer'	Março-maio	15,0	5.000	67,0
Citrumeleiro 'Swingle'	Fevereiro-abril	24,7	6.000	65,0
Laranjeira 'Azeda'	Maio-agosto	25,0	6.500	-
Laranjeira 'Caipira'	Maio-setembro	13,0	6.000	-
Limoeiro 'Cravo'	Março-agosto	13,8	16.000	43,3
Limoeiro 'Rugoso'	Maio-julho	9,5	12.000	96,2
Limoeiro 'Volkameriano'	Março-julho	13,0	12.000	53,2
Tangerineira 'Cleópatra'	Julho-novembro	14,0	9.000	-
Tangerineira 'Sunki'	Maio-julho	3,6	13.000	16,8
Trifoliata	Fevereiro-maio	38,0	5.000	9,9

Adaptado de OLIVEIRA et al. (2008).

<sup>1</sup>Dado não disponível.

Primeiramente, as sementes devem ser submetidas a um tratamento térmico a 52°C por 10 minutos (CESM, 1998). Alguns viveiristas têm retirado o tegumento externo das sementes com a finalidade de melhorar a sanidade, acelerar e uniformizar a germinação, embora seja uma atividade bastante trabalhosa (GRAF, 1999). A escarificação química das sementes pode ser utilizada para reduzir o custo da remoção manual do tegumento, apresentando eficiência semelhante (Figura 3) (OLIVEIRA et al., 2006).

A semeadura dos porta-enxertos deve ser feita utilizando-se de 1 a 2 sementes por tubete, dependendo da cultivar, da porcentagem de germinação do lote e do preço das sementes. Deve-se utilizar uma profundidade de 2 cm, sendo colocada(s) a(s) semente(s) no centro do tubete.

Após a emergência das plântulas, quando apresentarem aproximadamente 5 centímetros de altura, deve-se fazer uma seleção, mantendo-se apenas uma planta por tubete ou alvéolo. Recomenda-se eliminar aquelas muito pequenas ou muito vigorosas, pois tendem a ser zigóticas.

No caso de existir plântulas com potencial de ser repicadas, é perfeitamente possível fazê-lo de raiz nua, com alto percentual de pegamento (SCHAFER et al., 2008).

### 3.1.5. Irrigação

Durante a germinação e o desenvolvimento inicial dos porta-enxertos, a irrigação deve ser feita manualmente ou por meio de aspersores, ou sob sistema de subcapilaridade, de forma a não descobrir as sementes.

O sistema por capilaridade consiste da imersão de 60% a 70% do volume dos tubetes, a partir da base, em água, por um período de uma hora, duas vezes ao dia (SCHAFFER et al., 2006).

A água de irrigação deve ser tratada com cloro ativo ou ser proveniente de poço artesiano. No caso de tratamento da água, recomenda-se a adição de cloro na concentração de 3 a 5 ppm (CARVALHO, 1998). Nessa concentração ocorre a inativação dos zoósporos de *Phytophthora* (FEICHTENBERGER, 1998). Deve-se tomar cuidado para não utilizar uma concentração excessiva de cloro, o que pode causar toxidez às plantas. No caso da utilização de água de poço artesiano, deve-se avaliar a presença e a quantidade de sais (OLIVEIRA e SCIVITTARO, 2003).

Deve-se irrigar pelo menos duas vezes por dia, sendo preferencialmente pela manhã e início da tarde. Em dias muito quentes e secos, deve-se fazer mais uma irrigação, no final da tarde.

### 3.1.6. Condução dos porta-enxertos

Os porta-enxertos devem ser conduzidos em haste única, realizando-se desbrota quinzenal. Normalmente, as plantas atípicas e de crescimento debilitado apresentam natureza híbrida, devendo ser eliminadas. A taxa de ocorrência destes híbridos depende da espécie do porta-enxerto, sendo inversamente proporcional a sua taxa de poliembrionia.

Na fase inicial de germinação também é frequente a presença de plantas albinas, ou seja, de coloração esbranquiçada, incapazes de realizar a fotossíntese, as quais também devem ser eliminadas. Para facilitar o manejo, as plantas de cada cultivar devem ser separadas em lotes mais homogêneos, normalmente aos 70-80 dias da semeadura.

Deve-se controlar a temperatura para que se situe em uma faixa de 13°C a 34°C, na qual os citros apresentam crescimento vegetativo (AMARAL, 1982). No entanto, devem ser buscadas temperaturas entre 26°C e 28°C, nas quais ocorre o máximo desenvolvimento de plantas cítricas.

(JOAQUIM, 1997). Temperaturas abaixo desta faixa favorecem a podridão de sementes e temperaturas acima causam o secamento de ponteiros e, muitas vezes, a morte de plantas.

### 3.1.7. Transplantio

Dependendo da cultivar e das condições de cultivo, os porta-enxertos apresentam 10 a 15 cm de altura após 3 a 5 meses de cultivo, estando aptos ao transplantio (OLIVEIRA et al., 2001).

O transplantio pode ser realizado em recipientes de plástico rígido ou de polietileno, de diferentes tamanhos, ou diretamente no solo. Os recipientes de polietileno, também chamados de sacos plásticos, apresentam um custo menor, não ocupam espaço quando vazios e são descartáveis. Porém, podem rasgar com certa facilidade, tendo uma vida útil de 2 a 4 anos, e estão sujeitos à ocorrência de enovelamento de raízes, devido às superfícies lisas do recipiente, principalmente se a planta borbulheira for conservada por muitos anos.

Com relação ao substrato utilizado nos recipientes, valem as mesmas observações efetuadas na fase de semeadura e de desenvolvimento inicial dos porta-enxertos. Porém, quanto maior for o recipiente maior o custo do substrato. Por isso, a importância de se trabalhar com substratos formulados na própria propriedade nesses casos.

Outro detalhe importante refere-se ao fato de que quanto maior for o período de cultivo no substrato, maior deve ser a estabilidade física do mesmo, pois se as plantas serão mantidas por vários anos no mesmo recipiente e o substrato sofrer alterações físicas haverá problemas no desenvolvimento vegetal.

Na Embrapa Clima Temperado, as plantas borbulheiras têm sido conduzidas de três diferentes formas, a saber:

**1) Recipientes plásticos de 20 L:** consistem em baldes industriais brancos reciclados, perfurados, que podem ser adquiridos no mercado a valores próximos de R\$ 12,00 a unidade. No fundo desses recipientes, recomenda-se adicionar uma camada de brita de 5 a 6 cm para drenagem do excesso de água. Em seguida, preenche-se os recipientes com uma mistura de terra, areia e esterco, na proporção 2:1:1, sendo feita a correção do teor de fósforo em função da análise de solo. Para facilitar o manejo das

plantas, recomenda-se a disposição dos baldes um ao lado do outro formando duas fileiras, cujo conjunto deve ser espaçado à distância de pelo menos 70 cm, visando facilitar os tratos culturais das plantas (Figura 4).

**2) Recipientes plásticos de 100 L:** consistem em bombonas plásticas azuis, perfuradas, recicladas de indústrias de alimentos, principalmente de azeitonas, com capacidade de 200 L, sendo cortadas ao meio, formando dois recipientes de 100 L cada uma. O custo de cada bombona é de aproximadamente R\$ 60,00. No fundo desses recipientes recomenda-se adicionar uma camada de brita de 10 a 12 cm para drenagem do excesso de água. Como substrato, utiliza-se uma mistura de terra, areia e esterco, também na proporção 2:1:1, sendo feita a correção do teor de fósforo em função da análise de solo. Para facilitar o manejo das plantas, recomenda-se a disposição das bombonas uma ao lado da outra formando duas fileiras, cujo conjunto também deve ser espaçado à distância de pelo menos 70 cm (Figura 5).

**3) Diretamente no solo:** o solo do interior do ambiente protegido deve apresentar características físicas e químicas adequadas ao cultivo dos citros. Caso isto não ocorra, deve ser substituído a uma profundidade de pelo menos 50 cm. O tratamento do solo deve ser feito com fumigantes, para eliminação de patógenos e de propágulos de plantas daninhas. Recomenda-se um espaçamento entre plantas na linha de 35 cm e utilização de um conjunto de duas linhas espaçadas entre si por 50 cm. Entre conjuntos, o espaçamento deve ser de pelo menos 1 m (Figura 6).

Nos três casos, para facilitar a limpeza e a drenagem do excesso de água, o piso de parte da borbulheira pode ser constituído por uma camada de brita (> 5 cm de profundidade) ou ser cimentado nas áreas de circulação. Recomenda-se, também, que as plantas borbulheiras estejam afastadas a mais de 1 m da tela de proteção e que o perímetro externo da tela tenha uma faixa de 1 m sem vegetação.

No momento do transplântio, deve-se evitar o enovelamento de raízes na região do colo das plantas, o que diminui o vigor dos porta-enxertos. O transplântio dos porta-enxertos deve ser feito com o torrão, de forma a não lesionar o sistema radicular, evitando a interrupção do crescimento dos porta-enxertos.

Na borbulheira da Estação Experimental Agronômica da UFRGS, as plantas

têm sido cultivadas em recipientes de 5 L, contendo substrato comercial a base de casca de pinos.

## **3.2. Formação de plantas borbulheiras**

### **3.2.1. Enxertia**

Dependendo da cultivar e das condições de cultivo, os porta-enxertos estarão aptos para a enxertia de quatro a dez meses após o transplântio.

Para a formação das plantas borbulheiras, as borbulhas devem ser originadas de plantas matrizes, cultivadas em ambiente protegido e inspecionadas, periodicamente, com relação a mutações e à sanidade. Deve ser mantido o comprovante de origem das borbulhas, que pode ser uma nota fiscal ou fatura especificando a origem, a espécie, a cultivar e a quantidade de material adquirido.

A enxertia deve ser realizada a uma altura de 10 a 20 cm a partir do colo da planta. Para a enxertia, devem ser retiradas as folhas e os espinhos até 30 cm do colo do porta-enxerto. Esta operação deve ser realizada no dia da enxertia, pois se feita anteriormente dificulta o desprendimento da casca. O aumento progressivo da irrigação nos dias que antecedem a enxertia é recomendado para melhorar o desprendimento da casca. A enxertia deve ser feita por borbulhia, em 'T' normal ou invertido, sendo fixada com fita plástica normal ou degradável (Figura 7) (OLIVEIRA et al., 2001).

### **3.2.2. Cultivares copa recomendadas**

As cultivares copa propagadas na borbulheira deverão estar registradas no Registro Nacional de Cultivares (RNC).

Atualmente, para conhecimento dos interessados em montar borbulheiras, a Embrapa Clima Temperado dispõe de borbulhas das seguintes cultivares (R\$ 0,20 por unidade):

- ✓ Laranjeiras do grupo Comum: 'Salustiana', 'Valência Late', 'Delta Seedless', 'Midknight', 'Folha Murcha', 'Jaffa' e 'Lue Gim Gong'.
- ✓ Laranjeiras do grupo Umbigo: 'Navelina', 'Lane Late' e 'Navelate'.



- ✓ Laranjeira de endocarpo vermelho: 'Cara Cara'.
- ✓ Tangerineiras: satsuma 'Okitsu', satsuma 'Owari', 'Clemenules', 'Marisol' e 'Montenegrina'.
- ✓ Limeira-ácida: 'Tahiti'.
- ✓ Limoeiro verdadeiro: 'Fino'.
- ✓ Pomeleiro: 'Marsh Seedless', 'Star Ruby' e 'Ruby Red'.
- ✓ Híbridos: 'Nova', 'Ortanique', 'Ellendale', 'Page', 'Minneola' e 'Murcott'.

Na Estação Experimental da UFRGS podem ser encontradas borbulhas das cultivares:

- ✓ Laranjeiras: 'Natal', 'Valência', 'Valência Folha Murcha', 'Westin' e 'Laranja do Céu'.
- ✓ Laranjeiras do grupo Umbigo: 'Bahia' e 'Bahia Cabula'.
- ✓ Tangerineiras: 'Caí', 'Ponkan', 'Montenegrina', 'Montenegrina Rainha' e 'Montenegrina Pareci'.
- ✓ Limeiras e limoeiros: 'Sorocaba', 'Lima Verde' e 'Tahiti'.
- ✓ Híbridos: 'Murcott'.

### 3.2.3. Adubação

A escolha dos fertilizantes e sua forma e frequência de aplicação variam em função da cultivar, composição do substrato e sistema de cultivo (recipiente ou no solo). Os principais fertilizantes recomendados são: uréia, nitrato de potássio, nitrocálcio, sulfato de potássio e formulações de micronutrientes contendo zinco, manganês, boro e ferro. Para uma adubação equilibrada, recomenda-se o monitoramento do estado nutricional das plantas borbulheiras por meio de análise foliar e do substrato, procedendo-se as correções em cobertura, via água de irrigação ou na forma granulada, de acordo com a necessidade de nutrientes.

### 3.2.4. Irrigação

A irrigação pode ser feita manualmente, por aspersão ou de forma localizada em cada recipiente. A irrigação localizada por gotejo é vantajosa por evitar a umidade excessiva no tronco, ramos e folhas e a lavagem de

defensivos, além de possibilitar a adição de fertilizantes solúveis. As desvantagens desse sistema referem-se ao maior custo e ao encharcamento, devido ao consumo diferenciado de água pelas plantas. Por isso, a importância da condução das plantas borbulheiras em lotes homogêneos.

### **3.2.5. Condução do enxerto e das brotações**

A remoção do fitilho não degradável deve ser realizada 15 a 20 dias após a enxertia, quando se verifica o pegamento. Caso este não ocorra, pode-se enxertar novamente no lado oposto do caule. A região do corte deve ser tratada com pasta cúprica (OLIVEIRA et al., 2001).

Uma única brotação deve ser conduzida de forma tutorada até o amadurecimento do ramo. O tutoramento pode ser feito com material galvanizado ou não. O tutor deve ser fino, firme e estreito, para evitar lesões no sistema radicular das mudas no momento em que for introduzido no substrato.

Em seguida, devem ser formadas as “pernadas”, com a condução dos ramos laterais das plantas borbulheiras. Recomenda-se a condução de três a cinco “pernadas” primárias, a depender do sistema de cultivo. A partir de cada “pernada” primária recomenda-se a condução de duas a três secundárias para otimizar a produção de borbulhas (Figura 8).

Em geral, o primeiro corte de borbulhas pode ser realizado de 15 a 24 meses após a semeadura dos porta-enxertos, dependendo das condições climáticas da região e do sistema de condução das plantas. Cada brotação leva cerca de 60 a 90 dias para a maturação das borbulhas.

A vida útil de uma planta borbulheira é de cinco anos a partir da realização da enxertia.

### **3.2.6. Controle de pragas e doenças**

O manejo de pragas e de doenças deve ser preventivo e rigoroso, evitando prejuízos à qualidade e ao desenvolvimento das plantas borbulheiras. Devem-se realizar, quinzenalmente, pulverizações com combinações de

produtos de ação inseticida, acaricida e fungicida, alternando os princípios ativos para evitar a proliferação de patógenos e de pragas resistentes.

A tela lateral com malha de abertura de 0,87 x 0,30 mm controla a entrada da maioria dos insetos-praga e vetores de doenças dos citros. Porém, bactérias, fungos e ácaros podem entrar pelos orifícios da tela e algumas espécies de cigarrinhas, pulgões, cochonilhas e insetos adultos de minador-das-folhas pela própria antecâmara do ambiente protegido, quando manejada inadequadamente. Por isso, além das pulverizações preventivas, o viveiro deve ser inspecionado permanentemente, procedendo-se, caso necessário, um controle químico adicional com produtos específicos para a praga ou patógeno encontrado.

O uso de armadilhas amarelas com cola adesiva na antecâmara e no interior do ambiente protegido é essencial para o monitoramento e controle de insetos, principalmente de cigarrinhas, que são atraídas por essa coloração.

### **3.2.7. Sanidade das plantas**

Inspeções semestrais pelo órgão fiscalizador competente devem ser realizadas. A realização anual de exames fitopatológicos para comprovação laboratorial de que as plantas borbulheiras estão isentas de CVC e HLB é obrigatória, devendo ser realizadas em laboratórios credenciados. Todas as plantas da borbulheira deverão ser eliminadas no caso de constatada a presença de CVC, HLB ou outra praga restritiva.

A realização de testes para o cancro cítrico e para a mancha-preta em laboratórios credenciados também é recomendada (BORGES et al., 2000).

### **3.2.8. Padrão de qualidade das borbulhas**

Quanto mais vigorosa a brotação da planta borbulheira maior o tamanho final das borbulhas. Normalmente, as plantas cultivadas diretamente no solo apresentam brotações mais vigorosas do que nos recipientes. Da mesma forma, quanto maior o tamanho do recipiente mais vigorosa a brotação e, portanto, maior o tamanho da borbulha.

Em relação ao número de “pernadas”, quanto maior o número de “pernadas” primárias e secundárias menor o tamanho da borbulha, independentemente da forma de cultivo das plantas.

A cultivar também influi no tamanho das borbulhas. Por exemplo, as laranjeiras geralmente apresentam borbulhas maiores do que as tangerineiras. No entanto, o tamanho das borbulhas não afeta o seu pegamento. Desde que maduras, tanto as borbulhas mais tenras quanto mais lignificadas apresentam pegamento semelhante. Também a posição da borbula no ramo porta-borbula não afeta o pegamento. O importante é que a borbula esteja apta para a enxertia (madura) e que seu tamanho seja compatível com o diâmetro do porta-enxerto.

As borbulhas maduras são coletadas em ramos chamados de porta-borbulhas, que são ramos desfolhados de 30 a 40 cm de comprimento (Figura 9). Estes são agrupados para serem embalados, recebendo uma etiqueta contendo o nome e o número de registro do produtor, o endereço da borbulheira e a identificação da cultivar copa propagada e do número do lote de produção.

### **3.2.9. Armazenamento e transporte das borbulhas**

Assim que colhidos, os ramos porta-borbulhas devem ser tratados com solução fungicida, sendo, em seguida, secos superficialmente para armazenamento em sacos de polietileno transparentes hermeticamente fechados. Segundo BLUMER (2000) e MACIEL et al. (2008), os ramos porta-borbulhas podem ser armazenados por até sete meses em câmara fria a 5°C.

A viabilidade das borbulhas diminui ao longo do armazenamento a uma velocidade que depende da cultivar, do sistema em que foi produzida e das condições de armazenamento.

O transporte das borbulhas deve ser realizado em embalagem que preserve a sanidade e a qualidade das borbulhas, preferencialmente em caixas de isopor, evitando-se a exposição ao calor ou ao frio, o que pode provocar desidratação das borbulhas. Recomenda-se a utilização de serviços de entregas rápidas, que não ultrapassem dois dias, de forma a não haver extravios e contaminações da embalagem.

Para o transporte, há a necessidade do Certificado Fitossanitário de Origem (CFO) e da Permissão de Trânsito Vegetal (PTV). O material transportado deve ser acompanhado de nota fiscal ou de produtor, indicando sua origem e destino, cultivar e quantidade.

No dia em que a enxertia for realizada, recomenda-se estocar as borbulhas em local sombreado, com temperatura amena e umidade superior a 70%. Os ramos porta-borbulhas devem ser umedecidos antes da enxertia para rehidratação das borbulhas. Uma borbulha de cada extremidade do ramo porta-borbulha deve ser excluída, pois, normalmente, apresenta menor viabilidade.

### **3.2.10. Custo de produção das borbulhas**

O custo de produção das borbulhas é variável em função do nível de tecnologia adotado, do local em que se localiza a borbulheira, da quantidade de borbulhas produzidas, do tipo de recipiente adotado ou do plantio diretamente no solo, do sistema de condução das brotações e da eficiência do produtor. Por exemplo, no Rio Grande do Sul, estima-se um custo maior das instalações, equipamentos e insumos, e menor de mão-de-obra comparativamente às borbulheiras localizadas no Estado de São Paulo. Quanto maior o tamanho do viveiro, menor será o custo da borbulha, em função do efeito de economia de escala.

As plantas borbulheiras cultivadas em recipientes plásticos apresentam custo de produção das borbulhas bem maior do que as cultivadas diretamente no solo.

Outras considerações também devem ser feitas na estimativa do custo de produção das borbulhas, tais como: quantidade de plantas borbulheiras distribuídas por m<sup>2</sup>, nível de perdas na borbulheira, prazo de amortização das instalações e dos equipamentos, etc.

Ao serem considerados todos os fatores citados, levantamentos realizados na Embrapa Clima Temperado e com alguns produtores de borbulhas distribuídos no País, revelam um custo variando de R\$ 0,10 a R\$ 0,40 por borbulha.

## **4. Comentários Finais**

A implantação de pomares com mudas de qualidade genética, sanitária e horticultural é essencial para o sucesso do empreendimento agrícola, sendo as mudas certificadas as que oferecem maiores garantias aos produtores.

As mudas certificadas devem obrigatoriamente ser produzidas em

ambiente protegido, utilizando borbulhas indexadas, produzidas de acordo com a legislação vigente. Nesse aspecto, a importância dos viveiristas terem suas próprias borbulheiras, cujas normas, padrões e procedimentos estão descritos nessa publicação.

Tendo uma borbulheira, o viveirista poderá adequar sua produção às demandas de seu viveiro, tanto no que diz respeito às quantidades necessárias de cada cultivar, às épocas que precisará de borbulhas, como aos tamanhos de borbulhas demandados para enxertia nos porta-enxertos. Além disso, o produtor também poderá comercializar sua produção de borbulhas, sendo uma alternativa adicional de renda.

Desta forma, haverá economia no custo de produção das mudas e as instituições de pesquisa ficarão apenas com a atribuição de condução de matrizeiros e das atividades de pesquisa propriamente ditas.

## 5. Agradecimentos

Ao CNPq e à FAPERGS pelo apoio financeiro e concessão de bolsas.

## 6. Referências

AMARAL, J.D. **Os citrinos**. 3. ed. Lisboa: Clássica Editora, 1982. 781 p.

AZEVEDO, C.L.L. **Sistema de produção de citros para o Nordeste**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2003. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Sistema de Produção, 16). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Citros/CitrosNordeste/index.htm>>. Acesso em: 23 ago. 2009.

BLUMER, S. **Efeitos de revestimentos e acondicionamentos em baixa temperatura na preservação de pós-colheita de ramos porta-borbulhas de laranjeira Pêra (*Citrus sinensis* L. Osbeck)**. 2000. 54 f. Dissertação (Mestrado em Fruticultura) - Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

BORGES, R.S.; ALMEIDA, F.J.; SCARANARI, C.; MACHADO, M.A.; CARVALHO, S.A.; COLLETA FILHO, H.D.; VILDOSO, C.I.A. Programa IAC/Embrapa/CNPq de difusão de mudas de citros isentas de clorose variegada dos citros e outras doenças. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 21, p.

205-224, 2000.

CARVALHO, S.A. Estratégias para estabelecimento e manutenção de matrizes, borbulheiras e viveiro de citros em ambiente protegido. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS - TRATOS CULTURAIS, 5., Bebedouro, 1998. **Anais ...** Bebedouro: Fundação Cargill, 1998. p. 67-101.

CESM. COMISSÃO ESTADUAL DE SEMENTES E MUDAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Normas e padrões de produção de mudas de fruteiras para o Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: CESM, 1998. 100 p.

CITROS. **Anuário Brasileiro da Fruticultura**: Agrianual 2008, São Paulo, p. 273-303, 2008.

CORTE, R.D. Mudas são o alicerce da produtividade dos citros. **Anuário Brasileiro da Fruticultura**: Agrianual 2007, São Paulo, p. 282-283, 2007.

FACIO, S.L. **O avanço na produção de mudas no Brasil**. Disponível em: <[http://www.agrofit.com.br/portal/index.php?view=article&catid=53%3Acitros&id=122%3Ao-avanco-na-producao-de-mudas-no-brasil-&option=com\\_content&Itemid=18](http://www.agrofit.com.br/portal/index.php?view=article&catid=53%3Acitros&id=122%3Ao-avanco-na-producao-de-mudas-no-brasil-&option=com_content&Itemid=18)>. Acesso em: 15 ago. 2009.

FEICHTENBERGER, E. Manejo ecológico das principais doenças fúngicas e bacterianas dos citros no Brasil. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS - TRATOS CULTURAIS, 5., Bebedouro, 1998. **Anais ...** Bebedouro: Fundação Cargill, 1998. p. 23-65.

FOCHESATO, M.; SOUZA, P.V.D.; SCHÄFER, G.; MACIEL, H.S. Crescimento vegetativo de porta-enxertos de citros produzidos em substratos comerciais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, p. 970-975, 2007.

FUNDECITRUS. Fundo de Defesa da Citricultura. **Greening**: manual técnico 2009. Disponível em: <<http://www.fundecitrus.com.br>>. Acesso em: 23 ago. 2009.

GRAF, C.C. Produção de mudas sadias. In: EPAMIG **Citricultura do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba**. Uberaba: EPAMIG, 1999. p. 37-40.

IBGE. **Sidra**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> . Acesso em: 28 jul. 2009.

JOAQUIM, D. **Produção de mudas de citros em condições controladas: casa-de-vegetação, substratos e recipientes**. 1997. 105 f. Dissertação (Mestrado em Horticultura) - Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.

KOLLER, O.C. **Citricultura**: laranja, limão e tangerina. Porto Alegre : Rigel, 1994. 446 p.

MACIEL, H.S.; SOUZA, P.V.D.; SCHÄFER, G. Viabilidade de borbulhas de citros coletadas de ambiente protegido e mantidas em frigoconservação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 30, p. 241-245, 2008.

OLIVEIRA, R.P.; SCIVITTARO, W.B. **Normas e padrões para produção de mudas certificadas de citros em parceria com a Embrapa**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2003. 18 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 114).

OLIVEIRA, R.P.; SCIVITTARO, W.B.; BORGES, R.S.; NAKASU, B.H. **Mudas de citros**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2001. 32 p. (Embrapa Clima Temperado. Sistemas de produção, 1).

OLIVEIRA, R.P.; SCIVITTARO, W.B.; RADMANN, E.B. Escarificação química da semente para favorecer a emergência e o crescimento do porta-enxerto Trifoliata. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 41, p. 1429-1433, 2006.

OLIVEIRA, R.P.; SOARES FILHO, W.S.; PASSOS, O.S.; SCIVITTARO, W.B.; ROCHA, P.S.G. **Porta-enxertos para citros**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 46 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 226).

ROSSETTI, V.; MILLER, G.W.; COSTA, A.S. **Doenças dos citros causadas por algas, fungos, bactérias e vírus**. Campinas: Fundação Cargill, 1993. 84 p.

SCHÄFER, G.; SOUZA, P.V.D.; KOLLER, O.C.; SCHWARZ, S.F. Desarrollo vegetativo de patrones cítricos cultivados em condiciones de invernadero bajo dos sistemas de riego. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das



Almas, v. 28, p. 227-230, 2006.

SCHÄFER, G.; SOUZA, P.V.D.; MACIEL, H.S.; FOCESATO, M.  
Aproveitamento de plântula de porta-enxertos cítricos oriundos de desbaste e seu desenvolvimento vegetativo inicial. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, p. 90-95, 2008.

TEIXEIRA, P.T.L. **Tecnológicas para a produção de porta-enxertos cítricos em ambiente protegido**. 2008. 131 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

## 7. GLOSSÁRIO

### A

**Atestado de origem genética:** documento que garante a identidade genética do material de propagação, emitido por melhorista.

### B

**Borbulha:** porção da casca de planta matriz ou de planta borbulheira, com ou sem lenho, que contenha uma gema passível de reproduzir a planta cítrica original.

**Borbulheira:** conjunto de plantas jovens de espécies e cultivares definidas, com origem e sanidade controladas, desenvolvidas em ambiente protegido, destinado ao fornecimento de borbulhas.

### C

**Certificador:** pessoa física ou jurídica, credenciada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para executar a certificação de sua própria produção de sementes e/ou de mudas.

**Clone:** grupo de plantas geneticamente idênticas, derivadas assexualmente de um único indivíduo.

**Credenciamento:** reconhecimento e habilitação pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de pessoa física ou jurídica, para a execução de alguma atividade específica.

**Cultivar:** variedade de qualquer gênero ou espécie vegetal superior que seja claramente distinguível de outras cultivares conhecidas por margem mínima de descritores.

**CVC:** Clorose Variegada dos Citros, doença causada pela bactéria *Xylella fastidiosa* Wells et al.

## H

**Híbrido:** resultado de um ou mais cruzamentos entre progenitores de constituição genética distinta, estável e de pureza varietal definida.

**HLB:** *Huanglongbing* ou *Greening*, doença causada pela bactéria *Candidatus Liberibacter* sp.

## I

**Identidade genética:** conjunto de caracteres genotípicos e fenotípicos da cultivar que a diferencia de outras.

## L

**Laboratório de análise de sementes e mudas:** unidade constituída e credenciada especificamente para proceder à análise de sementes e expedir respectivo boletim ou certificado de análise assistida por responsável técnico.

## M

**Muda:** material de propagação vegetal de qualquer gênero, espécie ou cultivar, proveniente de reprodução sexuada ou assexuada, que tenha finalidade específica de plantio.

**Muda certificada:** muda que tenha sido submetida ao processo de certificação, proveniente de planta básica ou de planta matriz.

**Muda cítrica:** estrutura vegetal, enxertada ou não com material da mesma ou de outra espécie cítrica, com a finalidade específica de transplante ou plantio.

## P

**Padrão:** conjunto de atributos de qualidade e de identidade, que condiciona a produção e a comercialização de sementes e de mudas.

**Planta básica:** planta obtida a partir de processo de melhoramento, sob a responsabilidade e controle direto de seu obtentor ou introdutor, mantidas as características de identidade da planta básica da qual seja procedente.

**Planta cítrica:** aquela pertencente às espécies e variedades dos gêneros *Citrus*, *Fortunella*, *Poncirus* e outros gêneros afins, ou de seus híbridos.

**Planta matriz:** planta fornecedora de material de propagação, que mantém

as características da planta básica da qual seja proveniente.

**Produção:** processo de propagação de sementes ou mudas.

**Produtor:** toda pessoa física ou jurídica que produza mudas.

**Procedência:** localização das matrizes fornecedoras de sementes ou outro material de propagação.

**Propagação:** a reprodução, por sementes propriamente ditas, ou a multiplicação, por mudas e demais estruturas vegetais, ou a concomitância dessas ações.

## Q

**Qualidade:** conjunto de atributos inerentes a sementes ou a mudas, que permite comprovar a origem genética e o estado físico, fisiológico e fitossanitário delas.

## R

**Responsável técnico:** engenheiro agrônomo registrado no respectivo Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA), a quem compete a responsabilidade técnica pela produção, beneficiamento, reembalagem ou análise de sementes em todas as suas fases, na respectiva área de habilitação profissional.

## S

**Semente:** material de reprodução vegetal de qualquer gênero, espécie ou cultivar, proveniente de reprodução sexuada ou assexuada, que tenha finalidade específica de semeadura.

**Semente certificada:** material de reprodução vegetal resultante da reprodução de semente básica ou de semente genética.

## V

**Vistoria:** ato de exame relacionado à fitossanidade pelo Engenheiro Agrônomo responsável.

**Viveirista:** toda pessoa física ou jurídica que produza mudas em localidade definida.

**Viveiro:** área convenientemente demarcada e tecnicamente adequada para a produção e manutenção de mudas.

Foto: Roberto Pedroso de Oliveira



**Figura 1.** Modelo de estrutura em aço galvanizado para borbulheira de citros.

Foto: Roberto Pedroso de Oliveira



**Figura 2.** Formação de porta-enxertos em tubetes plásticos dispostos em telas metálicas galvanizadas.

Foto: Roberto Pedroso de Oliveira



**Figura 3.** Remoção química do tegumento de sementes de porta-enxertos de citros.

Foto: Roberto Pedroso de Oliveira



**Figura 4.** Cultivo de plantas borbulheiras em recipientes plásticos de 20 L.





**Figura 5.** Cultivo de plantas borbulheiras em recipientes plásticos de 100 L.



**Figura 6.** Cultivo de plantas borbulheiras em canteiros, diretamente no solo.

Foto: Roberto Pedroso de Oliveira



**Figura 7.** Arqueamento do ápice dos porta-enxertos após a operação de enxertia, nas plantas do segundo plano, e condução de enxertos em haste única, nas plantas do primeiro plano.

Foto: Roberto Pedroso de Oliveira



**Figura 8.** Condução das pernas primárias e secundárias das plantas borbulheiras.



Foto: Roberto Pedroso de Oliveira



**Figura 9.** Ramos porta-borbulhas recém-coletados e prontos para a embalagem.